Planetas devorados

ESO

Hay estrellas que se devoran a sus planetas; hasta hace apenas unos años, la posibilidad de esta especie de "canibalismo cósmico" era apenas una arriesgada hipótesis de laboratorio, pero últimamente se han obtenido evidencias bastante firmes. Una de esas evidencias, recientemente publicada, parece ser irrefutable, y es el resultado del meticuloso trabajo de un grupo de científicos europeos que utilizaron uno de los mejores telescopios del mundo. Los planetas devorados abren un nuevo capítulo de la astronomía moderna.

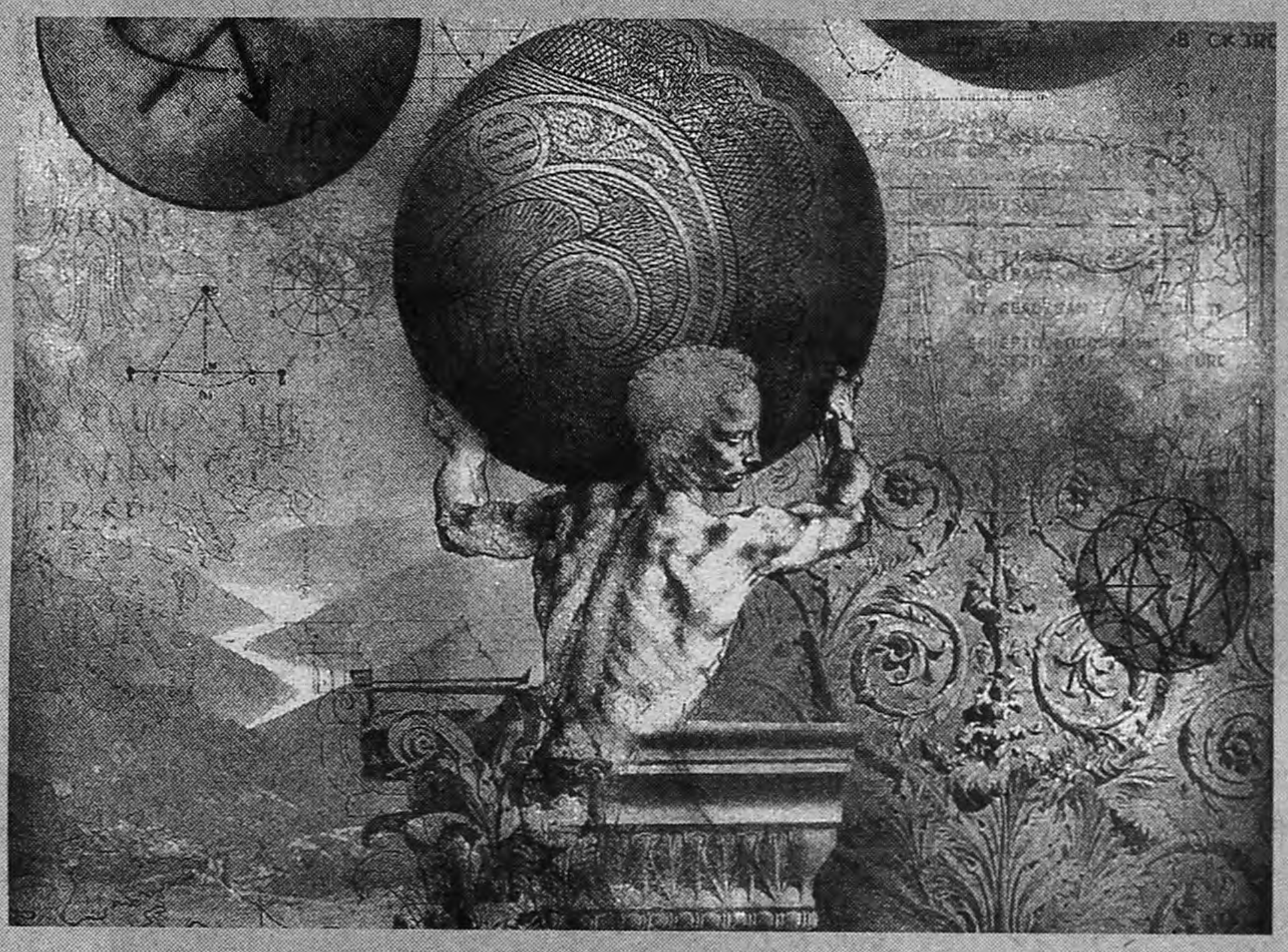
ENTREVISTA CON ROBERT LAUGHLIN, PREMIO NOBEL DE FÍSICA 1998

Contra la teoría del todo

POR MONICA SALOMONE
El País

Robert Laughlin, estadounidense, 51 años, no sabe cómo resuelve los problemas: "¿Cómo aprenden los niños a hablar?", contestó encogiéndose de hombros. Sin embargo, hay algunas cosas que sí pudo responder. Hace años dos colegas le mostraron un desconcertante fenómeno cuántico que les salía en el experimento; él explicó lo que estaba pasando y los tres se llevaron el Premio Nobel de Física en 1998.

Laughlin es un físico teórico que relaciona áreas tan dispares como la del plegamiento de las proteínas y la de la superconductividad de altas temperaturas. Ahora está en plena cruzada, promoviendo una idea que sabe molesta para muchos colegas: la búsqueda de una teoría del todo que explique el universo ciega a los físicos y los desvía de "aquello en lo que siempre se ha basado la ciencia, las observaciones". Laughlin proclama el "final de la ciencia del pasado" y defiende un nuevo enfoque útil para abordar los "innumerables" problemas aún sin respuesta, incluyendo el de cómo emergió la vida.



En el trabajo que le mereció el Nobel, Laughlin demostró –junto con Horst Störmer y Daniel Tsui– que en determinadas condiciones los electrones pueden formar nuevos tipos de partículas cuya carga eléctrica es exactamente un tercio de la carga del electrón. Es un hallazgo que, por ahora, no tiene ninguna utilidad concreta, salvo la de "ayudar a entender el mundo".

REDUCCIONISMOS

Esa reflexión sirve a Laughlin para introducir su dura crítica a la ciencia actual, que según reconoce está especialmente interesado en dar a conocer. "Gran parte de la física moderna se basa en creencias reduccionistas, más que en hechos experimentales, y esto será muy perjudicial para la ciencia a largo plazo", advierte. El reduccionismo se concreta en la búsqueda de una teoría del todo, un conjunto de ecuaciones que describan todos los fenómenos observados hasta ahora y que se observarán en el futuro. "Es la encarnación moderna del ideal reduccionista de los antiguos griegos, una aproximación al mundo natural que sigue siendo para muchos el paradigma central de la física", ha escrito.

El problema, en su opinión, es que una teoría del todo no podrá explicar jamás algunos de los problemas más importantes de la ciencia hoy, que tienen que ver con la aparición de propiedades nuevas en sistemas construidos con un número elevado de partículas. Muchos ejemplos de estos sistemas se dan en biología: "Intentar predecir la función de las proteínas o el comportamiento del cerebro humano a partir de estas ecuaciones es absurdo".

Pero también hay casos en la física, según Laughlin, como la superconductividad a alta temperatura, que sigue inexplicado: "Es hoy uno de los problemas más importantes, porque la riqueza de su comportamiento sugiere la presencia de una nueva forma de emergencia cuántica". Estos sistemas "están regulados por principios de organización superiores", que tienen en común el ser invisibles a escala microscópica –la escala a la que los físicos actuales trabajan–. Además, como no hay una única regla que describa estos sistemas (como desearía el ideal reduccionista) sólo es posible entender su funcionamiento "mediante la observación y logrando que teoría y experimento se den la mano", afirma Laughlin. Por eso "es irónico sentarse y dedicarse a pensar en la ecuación definitiva, que lo describe todo, en lugar de salir y ver el mundo. La auténtica ciencia se basa siempre en la observación. Y desafortunadamente las teorías del todo son más fáciles de vender que la auténtica ciencia".

Sobre las predicciones de que la física se acerca a su fin, Laughlin dice: "Lo que ocurre es que lo que se va a acabar es la ciencia reduccionista, pero aún quedan innumerables preguntas sin respuesta".

VIVIR EN EL FUTURO, Y APURADO

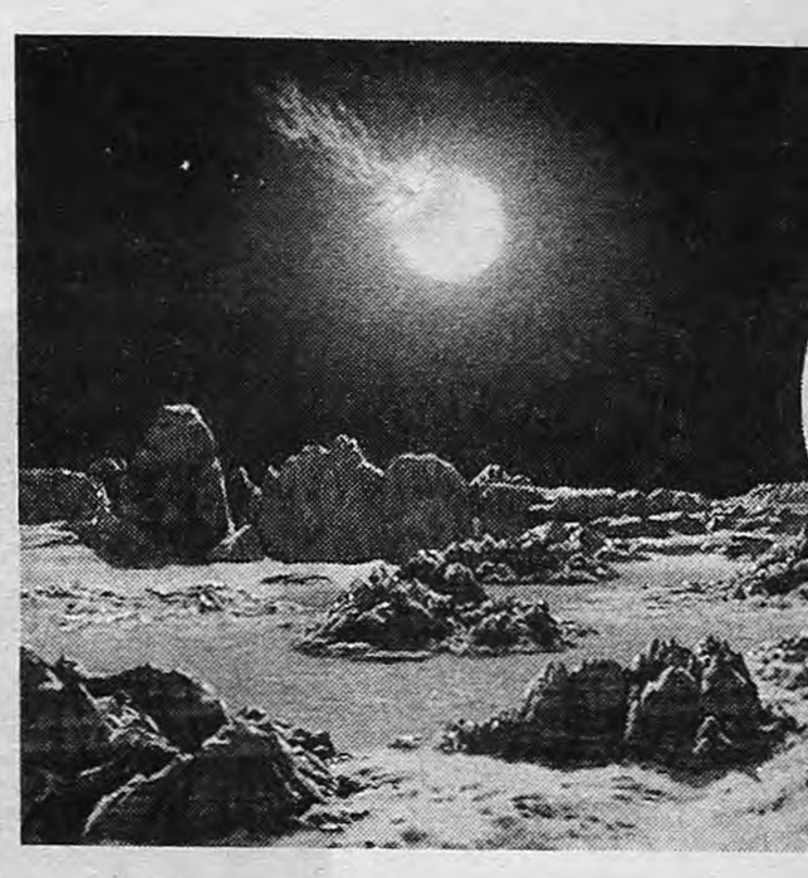
El profesor en la Universidad de Stanford (California) también puntualizó: "Muchos me piden que hable de la física del futuro, pero yo suelo hablar del presente. Vivo en Silicon Valley, que es el futuro", dijo en referencia a la revolución tecnológica actual, que empezó con el transistor y que "se acelera cada vez más". El reto tecnológico más importante, en su opinión, es la fotónica. "A eso dedico ahora la mayor parte de mi tiempo. El gran sueño es usar luz en las computadoras, manipular partículas de luz, fotones, en vez de electrones. La luz es maravillosa; el problema es que es muy difícil de manejar".

Pero Laughlin también critica la tecnología. "¿Es esta revolución tecnológica buena o mala para una persona? Es buena sólo si esa persona la domina y creo que la mayor parte de la gente no puede hacerlo. A menudo la gente toma las decisiones equivocadas respecto del uso de la tecnología".

Además, dice, "por ahora las máquinas quitan tiempo. Montar en bicicleta es usar el tiempo mucho mejor que estar delante del ordenador, así que el objetivo final de la revolución tecnológica es tener robots que hagan lo que a uno no le gusta hacer, como la compra semanal. Mi experiencia es que tengo muchas computadoras, pero nunca tengo tiempo. Mi único deseo es que los ordenadores me den tiempo".

Planetas devorados

POR MARIANO RIBAS



¿Estrellas que se devoran a planetas enteros? Sí, parece que el canibalismo también forma parte de la intrincada maquinaria cósmica. Evidentemente, no es una costumbre del todo elegante, pero no debería llamarnos tanto la atención: al fin de cuentas, hay galaxias, como la nuestra, que se han tragado a otras más pequeñas sin el más mínimo sentimiento de culpa. Es que la gravedad manda en todo el universo y, como ocurre en la Tierra, los más grandes suelen comerse a los más chicos. Afortunadamente, nuestro Sistema Solar no es un escenario propicio para este tipo de antojos de proporciones auténticamente astronómicas. Pero en otros lugares las cosas son muy distintas. Durante los últimos años, los astrónomos han descubierto decenas de planetas extrasolares –llamados así porque giran alrededor de otras estrellas– y buena parte de ellos se encuentran extremadamente cerca de sus soles. Ese solo dato no alcanzaría para armar una teoría medianamente aceptable sobre planetas devorados, pero se han cosechado otras evidencias mucho más fuertes. Una de ellas, muy reciente, parece ser el gran espaldarazo que necesitaba esta inquietante historia.

LAS PRIMERAS PISTAS

En octubre de 1995, los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz descubrieron el primer planeta extrasolar, orbitando a la estrella 51Pegasi. Desde entonces, la lista ha crecido año tras año, y hoy en día ya ronda los setenta. De todos modos, vale la pena aclarar que, en todos los casos, se trata de observaciones indirectas: en realidad, nadie ha visto ni fotografiado un planeta alrededor de otra estrella. Más bien, se trata de inferencias –muy confiables, por cierto– realizadas a partir del sugerente y repetido "bamboleo" de algunas estrellas, perturbaciones gravitacionales que sólo parecen justificarse por la presencia de objetos girando a su alrededor. La cuestión es que el viejo pálpito de otros tiempos parece confirmarse una y otra vez: los planetas son moneda corriente en el universo. Pero en forma paralela al descubrimiento de estos mundos lejanos, algunos científicos comenzaron a notar algo bastante extraño: la mayoría de esos planetas parecían ser gigantescos, tan o más grandes que nuestro Júpiter. Y lo más extraño: más de la mitad, orbitaban muy cerca de sus soles, incluso a una distancia varias veces menor a la que hay entre el Sol y Mercurio. De por sí eso ya es muy raro porque, en nuestro sistema, los planetas gigantes están bastante lejos de nuestra estrella. Esta rareza empezó a tomar otro color en 1996, cuando un equipo de astrónomos de la Universidad de Washington detectó una inusual abundancia de elementos pesados –como el carbono, o incluso el hierro– en varias de las estrellas que parecían estar acompañadas por planetas, como la propia 51Pegasi. Y eso era muy curioso porque las estrellas son enormes bolas de gas a altísimas temperaturas, y ese gas es casi todo hidrógeno y algo de helio, los elementos más livianos que existen. De hecho, los elementos pesados casi no cuentan en su composición. Sin embargo, el análisis de la luz de esas estrellas mostraba huellas bastante fuertes de su presencia... Pero ¿de dónde habían salido esos elementos pesados?

Por entonces, el mismo grupo de científicos lanzó una hipótesis bastante atrevida: esos elementos pesados serían, ni más ni menos, que los restos de un planeta devorado. En 1999, varios investigadores de la Universidad de Cali[fornia] retomaron la posta, y se pusieron a tra[bajar] con unas poderosas computadoras para re[crear] el hipotético choque de un planeta contr[a] una estrella. Así, llegaron a la conclusión de qu[e] si el malogrado planeta era lo suficientement[e] grande –unas 10 veces la masa de la Tierra– su[s] materiales permanecerían durante mucho tiem[po] en las capas más externas de la estrella, "con[taminándola]" con elementos pesados, fácilmen[te] detectables en un análisis espectroscópico d[e] la luz estelar. El rompecabezas comenzaba a to[mar] forma.

UN EQUIPO DE PRIMERA

Planetas devorados por sus estrellas..., la hi[pótesis] podía ser, pero faltaban más y mejore[s] evidencias. La pelota quedó picando hasta me[diados] del año pasado, cuando un equipo de as[trónomos] del ESO (Observatorio Europeo d[el] Sur) puso la mira en la estrella HD 82943, qu[e] está a 90 años luz de aquí. Esta estrella es bas[tante] parecida al Sol en tamaño, edad y tempe[ratura]. Y parece estar acompañada de, por l[o] menos, dos enormes planetas: HD 82943 B (... nombre no es gran cosa), un poco más grand[e] que Júpiter y ubicado más o menos a la mism[a] distancia de su estrella que la que hay entre l[a] Tierra y el Sol; y HD 82943 C (nada origin[al] tampoco), apenas más chico que Júpiter, y e[n] una órbita menor, similar a la de Venus. Gari Israelian y sus colegas no anduvieron con ch[i]quitas, y para estudiar a HD 82943 utilizaro[n] dos de los instrumentos más potentes y prec[i]sos de la astronomía actual: *Kueyen* (ver foto[)], uno de los cuatro supertelescopios que forma[n] el megacomplejo europeo VLT (la sigla de *Ve[ry] Large Telescope*), instalado en Cerro Paranal, [al] norte de Chile, y el UVES, un espectroscopi[o] de altísima resolución que va acoplado a ese te[lescopio]. Gracias a ese equipo de primera líne[a] y trabajando bajo los oscurísimos cielos del de[sierto] norte chileno, Israelian y los suyos pu[dieron] analizar con lujo de detalles la luz de HI[D] 82943. Así fue como descubrieron que esa es...

Esta formidable tragedia planeta[ria] no pudo haber ocurrido hac[e] demasiado tiempo, porque el litio 6 no dura mucho. La estrella se de[voró] a su víctima "en tiempos re[cientes]": hace menos de 30 millo[nes] de años. Pero también es po[sible] que la catástrofe haya ocurri[do] hace algunos milenios, o inclu[so] hace apenas unos años. Es muy difícil saberlo. Otra cuestión pendiente son los motivos del fenómeno. Tal vez un planeta extremadamente cercano a la estrella haya ido cayendo en forma gradual y espiralada hacia ella.

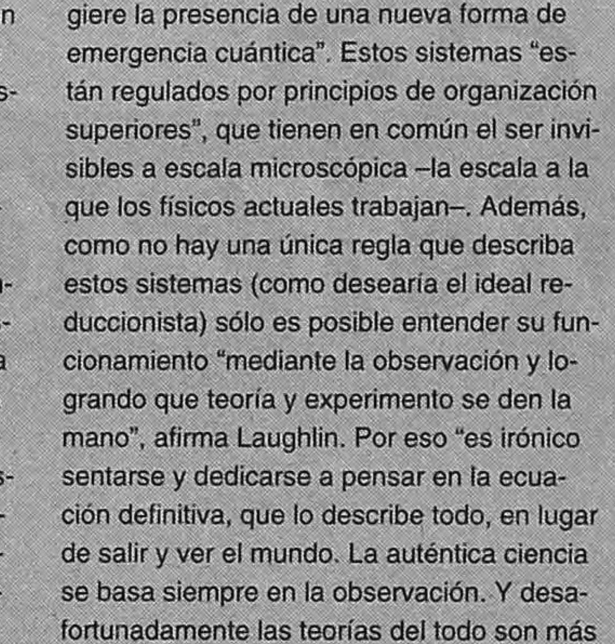
ENTREVISTA CON ROBERT LAUGHLIN, PREMIO NOBEL DE FISICA 1998

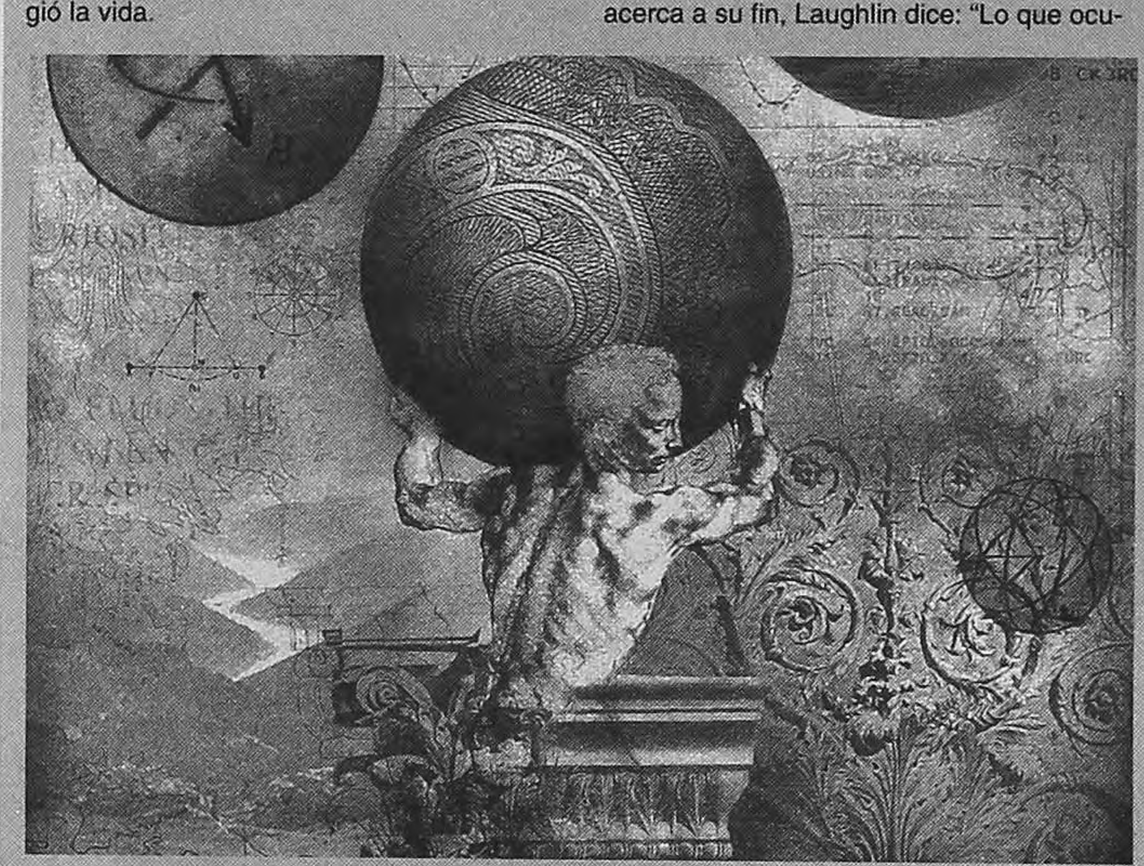
Contra la teoría del todo

POR MONICA SALOMONE
El País

Robert Laughlin, estadounidense, 51 años, no sabe cómo resuelve los problemas: "¿Cómo aprenden los niños a hablar?", contestó encogiéndose de hombros. Sin embargo, hay algunas cosas que sí pudo responder. Hace años dos colegas le mostraron un desconcertante fenómeno cuántico que les salía en el experimento; él explicó lo que estaba pasando y los tres se llevaron el Premio Nobel de Física en 1998.

Laughlin es un físico teórico que relaciona áreas tan dispares como la del plegamiento de las proteínas y la de la superconductividad de altas temperaturas. Ahora está en plena cruzada, promoviendo una idea que sabe molesta para muchos colegas: la búsqueda de una teoría del todo que explique el universo ciega a los físicos y los desvía de "aquello en lo que siempre se ha basado la ciencia, las observaciones". Laughlin proclama el "final de la ciencia del pasado" y defiende un nuevo enfoque útil para abordar los "innumerables" problemas aún sin respuesta, incluyendo el de cómo emergió la vida.





En el trabajo que le mereció el Nobel, Laughlin demostró –junto con Horst Störmer y Daniel Tsui– que en determinadas condiciones los electrones pueden formar nuevos tipos de partículas cuya carga eléctrica es exactamente un tercio de la carga del electrón. Es un hallazgo que, por ahora, no tiene ninguna utilidad concreta, salvo la de "ayudar a entender el mundo".

REDUCCIONISMOS

Esa reflexión sirve a Laughlin para introducir su dura crítica a la ciencia actual, que según reconoce está especialmente interesado en dar a conocer. "Gran parte de la física moderna se basa en creencias reduccionistas, más que en hechos experimentales, y esto será muy perjudicial para la ciencia a largo plazo", advierte. El reduccionismo se concreta en la búsqueda de una teoría del todo, un conjunto de ecuaciones que describan todos los fenómenos observados hasta ahora y que se observarán en el futuro. "Es la encarnación moderna del ideal reduccionista de los antiguos griegos, una aproximación al mundo natural que sigue siendo para muchos el paradigma central de la física", ha escrito.

El problema, en su opinión, es que una teoría del todo no podrá explicar jamás algunos de los problemas más importantes de la ciencia hoy, que tienen que ver con la aparición de propiedades nuevas en sistemas construidos con un número elevado de partículas. Muchos ejemplos de estos sistemas se dan en biología: "Intentar predecir la función de las proteínas o el comportamiento del cerebro humano a partir de estas ecuaciones es absurdo".

Pero también hay casos en la física, según Laughlin, como la superconductividad a alta temperatura, que sigue inexplicado: "Es hoy uno de los problemas más importantes, porque la riqueza de su comportamiento sugiere la presencia de una nueva forma de emergencia cuántica". Estos sistemas "están regulados por principios de organización superiores", que tienen en común el ser invisibles a escala microscópica –la escala a la que los físicos actuales trabajan–. Además, como no hay una única regla que describa estos sistemas (como desearía el ideal reduccionista) sólo es posible entender su funcionamiento "mediante la observación y logrando que teoría y experimento se den la mano", afirma Laughlin. Por eso "es irónico sentarse y dedicarse a pensar en la ecuación definitiva, que lo describe todo, en lugar de salir y ver el mundo. La auténtica ciencia se basa siempre en la observación. Y desafortunadamente las teorías del todo son más fáciles de vender que la auténtica ciencia".

Sobre las predicciones de que la física se acerca a su fin, Laughlin dice: "Lo que ocurre es que lo que se va a acabar es la ciencia reduccionista, pero aún quedan innumerables preguntas sin respuesta".

VIVIR EN EL FUTURO, Y APURADO

El profesor en la Universidad de Stanford (California) también puntualizó: "Muchos me piden que hable de la física del futuro, pero yo suelo hablar del presente. Vivo en Silicon Valley, que es el futuro", dijo en referencia a la revolución tecnológica actual, que empezó con el transistor y que "se acelera cada vez más". El reto tecnológico más importante, en su opinión, es la fotónica. "A eso dedico ahora la mayor parte de mi tiempo. El gran sueño es usar luz en las computadoras, manipular partículas de luz, fotones, en vez de electrones. La luz es maravillosa; el problema es que es muy difícil de manejar".

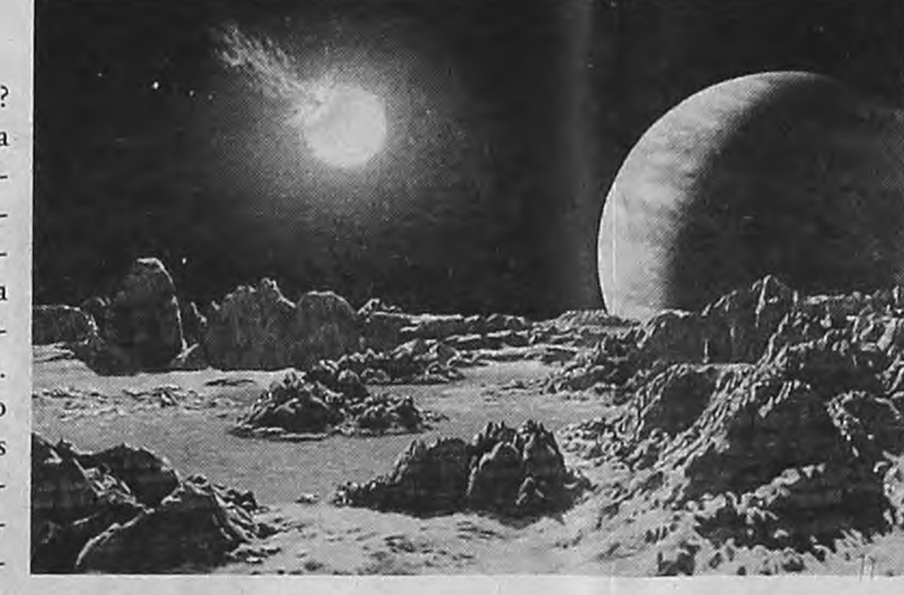
Pero Laughlin también critica la tecnología. "¿Es esta revolución tecnológica buena o mala para una persona? Es buena sólo si esa persona la domina y creo que la mayor parte de la gente no puede hacerlo. A menudo la gente toma las decisiones equivocadas respecto del uso de la tecnología".

Además, dice, "por ahora las máquinas quitan tiempo. Montar en bicicleta es usar el tiempo mucho mejor que estar delante del ordenador, así que el objetivo.final de la revolución tecnológica es tener robots que hagan lo que a uno no le gusta hacer, como la compra semanal. Mi experiencia es que tengo muchas computadoras, pero nunca tengo tiempo. Mi único deseo es que los ordenadores me den tiempo".

Planetas devorados

POR MARIANO RIBAS

¿Estrellas que se devoran a planetas enteros? Sí, parece que el canibalismo también forma parte de la intrincada maquinaria cósmica. Evidentemente, no es una costumbre del todo elegante, pero no debería llamarnos tanto la atención: al fin de cuentas, hay galaxias, como la nuestra, que se han tragado a otras más pequeñas sin el más mínimo sentimiento de culpa. Es que la gravedad manda en todo el universo y, como ocurre en la Tierra, los más grandes suelen comerse a los más chicos. Afortunadamente, nuestro Sistema Solar no es un escenario propicio para este tipo de antojos de proporciones auténticamente astronómicas. Pero en otros lugares las cosas son muy distintas. Durante los últimos años, los astrónomos han descubierto decenas de planetas extrasolares –llamados así porque giran alrededor de otras estrellas– y buena parte de ellos se encuentran extremadamente cerca de sus soles. Ese solo dato no alcanzaría para armar una teoría medianamente aceptable sobre planetas devorados, pero se han cosechado otras evidencias mucho más fuertes. Una de ellas, muy reciente, parece ser el gran espaldarazo que necesitaba esta inquietante historia.



DERECHA: TELESCOPIO KUEYEN, EN CERRO PARANAL, CHILE. UNA DE LAS CLAVES DEL DESCUBRIMIENTO. ARRIBA: DIBUJO DE UN PAISAJE PLANETARIO, EN EL QUE SE VE LA ESTRELLA Y LA ESTELA DEL PLANETA QUE CAE HACIA SU SOL.

LAS PRIMERAS PISTAS

En octubre de 1995, los astrónomos suizos Michel Mayor y Didier Queloz descubrieron el primer planeta extrasolar, orbitando a la estrella 51Pegasi. Desde entonces, la lista ha crecido año tras año, y hoy en día ya ronda los setenta. De todos modos, vale la pena aclarar que, en todos los casos, se trata de observaciones indirectas: en realidad, nadie ha visto ni fotografiado un planeta alrededor de otra estrella. Más bien, se trata de inferencias –muy confiables, por cierto– realizadas a partir del sugerente y repetido "bamboleo" de algunas estrellas, perturbaciones gravitacionales que sólo parecen justificarse por la presencia de objetos girando a su alrededor. La cuestión es que el viejo pálpito de otros tiempos parece confirmarse una y otra vez: los planetas son moneda corriente en el universo. Pero en forma paralela al descubrimiento de estos mundos lejanos, algunos científicos comenzaron a notar algo bastante extraño: la mayoría de esos planetas parecían ser gigantescos, tan o más grandes que nuestro Júpiter. Y lo más extraño: más de la mitad, orbitaban muy cerca de sus soles, incluso a una distancia varias veces menor a la que hay entre el Sol y Mercurio. De por sí eso ya es muy raro porque, en nuestro sistema, los planetas gigantes están bastante lejos de nuestra estrella. Esta rareza empezó a tomar otro color en 1996, cuando un equipo de astrónomos de la Universidad de Washington detectó una inusual abundancia de elementos pesados –como el carbono, o incluso el hierro– en varias de las estrellas que parecían estar acompañadas por planetas, como la propia 51Pegasi. Y eso era muy curioso porque las estrellas son enormes bolas de gas a altísimas temperaturas, y ese gas es casi todo hidrógeno y algo de helio, los elementos más livianos que existen. De hecho, los elementos pesados casi no cuentan en su composición. Sin embargo, el análisis de la luz de esas estrellas mostraba huellas bastante fuertes de su presencia... Pero ¿de dónde habían salido esos elementos pesados?

Por entonces, el mismo grupo de científicos lanzó una hipótesis bastante atrevida: esos elementos pesados serían, ni más ni menos, que los restos de un planeta devorado. En 1999, varios investigadores de la Universidad de California retomaron la posta, y se pusieron a trabajar con unas poderosas computadoras para recrear el hipotético choque de un planeta contra una estrella. Así, llegaron a la conclusión de que si el malogrado planeta era lo suficientemente grande –unas 10 veces la masa de la Tierra– sus materiales permanecerían durante mucho tiempo en las capas más externas de la estrella, "contaminándola" con elementos pesados, fácilmente detectables en un análisis espectroscópico de la luz estelar. El rompecabezas comenzaba a tomar forma.

UN EQUIPO DE PRIMERA

Planetas devorados por sus estrellas..., la hipótesis podía ser, pero faltaban más y mejores evidencias. La pelota quedó picando hasta mediados del año pasado, cuando un equipo de astrónomos del ESO (Observatorio Europeo del Sur) puso la mira en la estrella HD 82943, que está a 90 años luz de aquí. Esta estrella es bastante parecida al Sol en tamaño, edad y temperatura. Y parece estar acompañada de, por lo menos, dos enormes planetas: HD 82943 B (el nombre no es gran cosa), un poco más grande que Júpiter y ubicado más o menos a la misma distancia de su estrella que la que hay entre la Tierra y el Sol; y HD 82943 C (nada original tampoco), apenas más chico que Júpiter, y en una órbita menor, similar a la de Venus. Garik Israelian y sus colegas no anduvieron con chiquitas, y para estudiar a HD 82943 utilizaron dos de los instrumentos más potentes y precisos de la astronomía actual: *Kueyen* (ver foto), uno de los cuatro supertelescopios que forman el megacomplejo europeo VLT (la sigla de *Very Large Telescope*), instalado en Cerro Paranal, al norte de Chile, y el UVES, un espectroscopio de altísima resolución que va acoplado a ese telescopio. Gracias a ese equipo de primera línea, y trabajando bajo los oscurísimos cielos del desértico norte chileno, Israelian y los suyos pudieron analizar con lujo de detalles la luz de HD 82943. Así fue como descubrieron que esa estrella se habría tragado a un planeta entero. O a varios.

Esta formidable tragedia planetaria no pudo haber ocurrido hace demasiado tiempo, porque el litio 6 no dura mucho. La estrella se devoró a su víctima "en tiempos recientes": hace menos de 30 millones de años. Pero también es posible que la catástrofe haya ocurrido hace algunos milenios, o incluso hace apenas unos años. Es muy difícil saberlo. Otra cuestión pendiente son los motivos del fenómeno. Tal vez un planeta extremadamente cercano a la estrella haya ido cayendo en forma gradual y espiralada hacia ella.

LA PISTA DEL LITIO 6

Después de varias noches de trabajo con el telescopio *Kueyen* (que, dicho sea de paso, tiene un espejo de 8,2 metros y pesa casi 400 toneladas) y el espectrógrafo UVES, los científicos del ESO obtuvieron tres espectros de altísima calidad de HD 82943. Al examinarlos, se quedaron con la boca abierta: los tres espectros mostraban las huellas inconfundibles del litio 6, un isótopo de este elemento que no debería aparecer en una estrella madura como HD 82943, porque el litio 6 es extremadamente frágil, y si bien puede formar parte del material primigenio que forma a una estrella, no puede durar mucho. En las estrellas parecidas al Sol, cualquier átomo de litio 6 desaparecería durante sus primeros millones de años de vida: las fuertes corrientes de gases lo llevarían a capas internas de la estrella, donde las temperaturas son de 5, 10 o 15 millones de grados. Y el litio 6 no resiste temperaturas superiores a un millón y medio de grados. Más allá de eso se destruye y no hay vuelta que darle. Por lo tanto, encontrar las huellas de este isótopo en el espectro de HD 82943 fue una sorpresa mayúscula. Para peor, no se trataba de rastros demasiado sutiles: Israelian y los suyos calcularon que para dejar semejante marca en el espectro de la estrella, harían falta unos $3,2 \times 10^{44}$ átomos de litio 6, una verdadera insolencia. Y esa insolencia pedía a gritos alguna explicación.

UN BANQUETE ASTRONOMICO

La historia del litio 6 con los planetas es muy distinta. Como los planetas no alcanzan, ni por asomo, las temperaturas de las estrellas, pueden conservar sin problemas sus cantidades iniciales de este isótopo. Entonces, las cosas comenzarían a cerrar y la hipótesis de los planetas devorados sale sola: "la forma más simple de explicar estas observaciones es que uno o más planetas hayan caído hacia la estrella", dice el astrónomo Nuno Santos, uno de los científicos que participaron de esta investigación, cuyos resultados acaban de ser publicados en la revista *Nature*. Para respaldar las palabras de su colega, Israelian agrega: "no conocemos otros mecanismos que puedan explicar la presencia de litio 6 en HD 82943". Todo parece bastante razonable, pero ¿qué significan esos estimados $3,2 \times 10^{44}$ átomos de litio 6 que habría en las capas más externas de la estrella? Teniendo en cuenta las concentraciones de litio 6 en los integrantes de nuestro Sistema Solar, Israelian, Santos y sus colegas estiman que HD 82943 se ha devorado algún planeta tipo Júpiter –mayormente gaseoso– pero dos veces más masivo. O bien, algún planeta rocoso y metálico, estilo Tierra (más rico en litio 6 que Júpiter), pero con el triple de su masa. Pero también pudieron haber sido dos o más objetos menores. Es prácticamente imposible hacer un identikit de la o las víctimas, pero hay algo que parece indudable: la estrella HD 82943 se dio un flor de banquete.

JUEGOS (GRAVITACIONALES) PELIGROSOS

Este formidable banquete (o espantosa tragedia planetaria, según el punto de vista que uno elija) no pudo haber ocurrido hace demasiado tiempo, porque el litio 6 no dura mucho en las estrellas. Según Israelian, HD 82943 se devoró a su víctima –o a sus víctimas– "en tiempos recientes": hace menos de 30 millones de años. Pero también es posible que la catástrofe haya ocurrido hace algunos milenios, o incluso hace apenas unos años. Es muy difícil saberlo. Otra cuestión pendiente son los motivos del fenómeno. Una de las posibles variantes es que un planeta extremadamente cercano a la estrella (unos pocos millones de kilómetros) haya ido cayendo en forma gradual y espiralada hacia ella. Un kamikaze en versión un tanto exagerada. La otra posibilidad tiene que ver con una suerte de migración planetaria forzada: la repetida e insólita presencia de planetas extrasolares gigantes tan cerca de sus soles –algo completamente desconocido en el Sistema Solar– sería la consecuencia de las interacciones gravitacionales provocadas (y sufridas) por los propios planetas. En esos juegos de la gravedad, unos planetas afectarían a los otros, alterando sus órbitas, y arrojándolos a veces hacia el exterior del sistema y, otras veces, hacia el interior. Y en medio de esas fenomenales carambolas, algunos planetas podrían terminar muy cerca de sus estrellas, o directamente, estrellados contra ellas. Esos mundos extremadamente próximos a sus soles, y aquellos que han sido devorados, serían las dos caras de un mismo proceso.

Podemos sentirnos afortunados, porque la disposición actual de los planetas del Sistema Solar no representa ninguna amenaza para la Tierra: es prácticamente imposible que nuestro planeta salga disparado en dirección al Sol. De todos modos, dentro de 5 o 6 mil millones de años, nuestra estrella comenzará una lenta agonía. A medida que sus reservas nucleares se vayan agotando, sus capas más externas se irán hinchando progresivamente, arrasando con las órbitas de Mercurio, Venus, la Tierra y probablemente Marte.

HALLAZGO VALIOSO

En realidad, no es la primera vez que se detecta litio 6 en otras estrellas: anteriormente, otros estudios espectroscópicos sugirieron su presencia en otras estrellas. Pero lo cierto es que esas pistas eran sumamente precarias y no servían para sostener seriamente la hipótesis de los planetas devorados. Ahora la situación es muy distinta, porque los científicos europeos que detectaron el litio en HD 82943, utilizaron uno de los mejores telescopios del mundo, acoplado a un espectrógrafo de película. Por lo tanto, todos los astrónomos coinciden en que se trata de la primera evidencia realmente sólida de la existencia de este elemento en una estrella. El hallazgo adquiere un valor aún mayor si se tiene en cuenta que todo indica que esa estrella tiene, por lo menos, dos planetas girando a su alrededor. Por otra parte, la presencia de litio 6 es coherente con aquellas observaciones pioneras de hace unos años, que habían detectado otros elementos relativamente pesados en otras estrellas con planetas su alrededor. La fantasmal imagen de los planetas devorados aparece en ambos casos. De todos modos, y antes de hablar de un fenómeno medianamente común, hace falta tener a mano más casos tan firmes como el de HD 82943. Y por eso ya mismo se están encarando nuevos estudios espectroscópicos en otras estrellas. Habrá que ver entonces si la presencia del litio 6 (o de otros elementos "fuera de lugar") se repite una y otra vez, o si sólo se trata de una extravagancia química que delataría el triste final de unos pocos planetas.

En principio, podemos sentirnos afortunados, porque la disposición actual de los planetas del Sistema Solar no representa ninguna amenaza para la Tierra: es prácticamente imposible que nuestro planeta salga disparado en dirección al Sol. De todos modos, dentro de 5 o 6 mil millones de años, nuestra estrella comenzará una lenta agonía. A medida que sus reservas nucleares se vayan agotando, sus capas más externas se irán hinchando progresivamente, arrasando con las órbitas de Mercurio, Venus, la Tierra y probablemente Marte. Entonces, el Sol se habrá convertido en una gigante roja y no habrá salvación posible para nuestro planeta. De todos modos, podemos respirar aliviados, porque para eso faltan 5 o 6 mil millones de años. Y si la humanidad todavía sobrevive, con toda seguridad, ya se habrá mudado hacia otros rincones de la galaxia.

NOVEDADES EN CIENCIA

ANTIGUOS GRANJEROS MEXICANOS

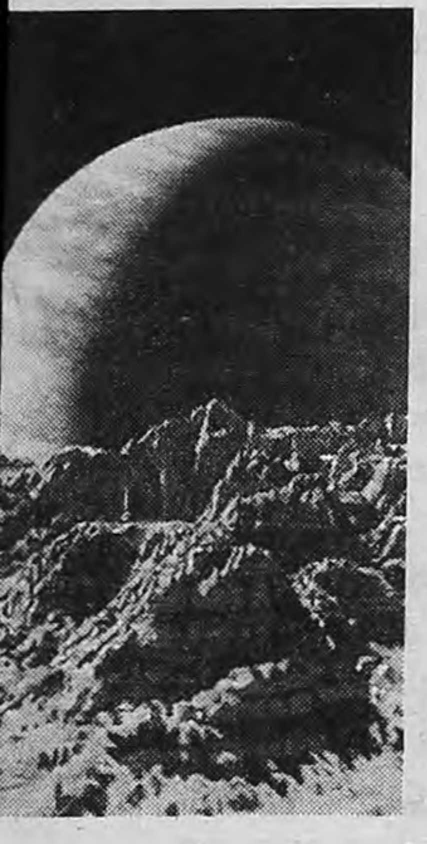
Science La agricultura cambió para siempre la historia de la humanidad; ahora parece que en nuestro continente sus raíces son más antiguas de lo que se creía. Hace poco, la antropóloga Mary Pohl y un grupo de colegas de la Universidad del Estado de Florida descubrieron rastros de varios cultivos –intencionalmente enterrados– en distintos puntos a lo largo de la costa del Golfo de México. Inmediatamente quedaron sorprendidos por la antigüedad de esas pistas: tanto el polen como las capas del suelo fueron datados en 7 mil años de antigüedad. Y la sorpresa tenía un motivo más que justificado: esos rastros parecían hablar a las claras de algún tipo de agricultura prehistórica. Pero, hasta ahora, se aceptaba que esa actividad –al menos en la zona de México– había comenzado alrededor del año 4000 antes de Cristo, es decir, unos mil años más tarde. Pero la cantidad y la claridad de las evidencias encontradas por Pohl y su equipo parecen no dejar dudas: ya en el año 5100 antes de Cristo los antiguos pueblos mexicanos comenzaron a trabajar la tierra. Esa es más o menos la misma época en que los chinos comenzaron a cultivar el arroz. "Muchos creen que la agricultura se desarrolló en América mucho más tarde que en el Viejo Mundo –explica Pohl– pero esta y otras evidencias nos están demostrando que su aparición fue prácticamente contemporánea".

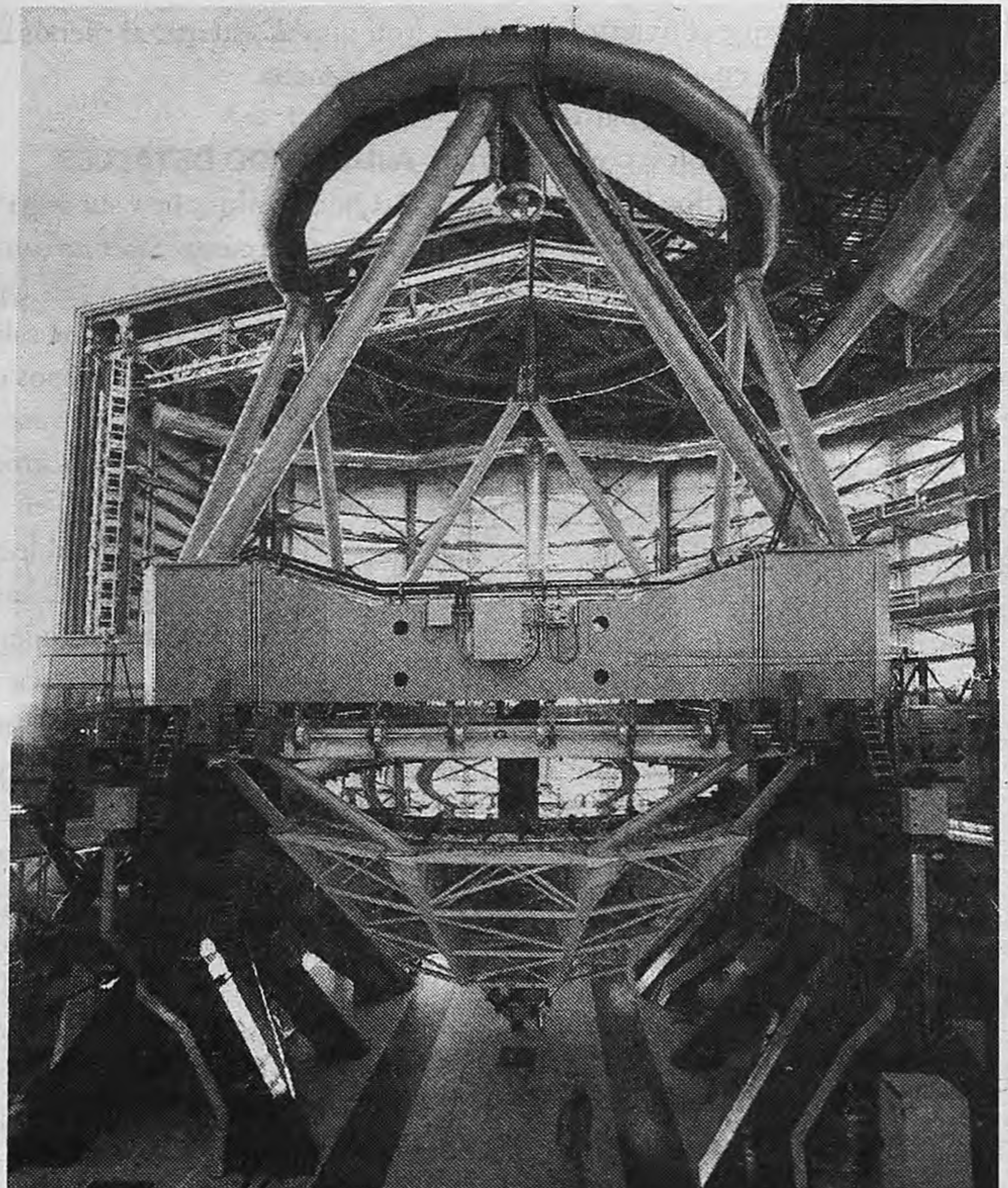
El largo y meticuloso trabajo de estos científicos norteamericanos reveló, también, que en la zona del actual estado mexicano de Tobasco, los antiguos granjeros no sólo se dedicaban al cultivo del maíz



sino también al de la mandioca y el algodón. Lo curioso es que, según dice Pohl, ninguno de esos cultivos era original de las tierras bajas de la costa del Golfo de México. Por lo tanto, su presencia allí delataría la existencia de un activo mercado y una circulación de semillas y plantas que se extendía desde la costa oeste de México hasta Sudamérica. Por otra parte, Pohl y los suyos encontraron claros signos de incendios en aquellas tierras antiguamente cultivadas y sospechan que es probable que esos incendios hayan sido intencionales para limpiar los campos de maleza, una técnica que aún hoy se sigue usando. Y hay más tela para cortar: este flamante hallazgo explicaría la posterior aparición de los olmecas, una civilización que sorprende a los historiadores, porque parece haber emergido en una región donde no se conocen otras culturas previas. Los claros signos del cultivo del maíz, mandioca y algodón encontrados a apenas unos kilómetros del mayor centro olmeca (La Venta), sugiere que en el comienzo, mucho antes de que aparecieran sus ciudades, había granjeros "pre-olmecas" trabajando la tierra.

La antigüedad de la agricultura mexicana puede sorprendernos; al fin de cuentas, estamos hablando de siete mil años. Pero también refleja una bisagra en la historia y la cultura de nuestra especie: los tiempos en los que los grupos de cazadores y recolectores nómades dieron paso a sociedades sedentarias que, gracias a la agricultura, pudieron asentarse en un lugar para vivir.





DERECHA: TELESCOPIO KUEYEN, EN CERRO PARANAL, CHILE. UNA DE LAS CLAVES DEL DESCUBRIMIENTO. ARRIBA: DIBUJO DE UN PAISAJE PLANETARIO, EN EL QUE SE VE LA ESTRELLA Y LA ESTELA DEL PLANETA QUE CAE HACIA SU SOL.

trella se habría tragado a un planeta entero. O a varios.

LA PISTA DEL LITIO 6

Después de varias noches de trabajo con el telescopio *Kueyen* (que, dicho sea de paso, tiene un espejo de 8,2 metros y pesa casi 400 toneladas) y el espectrógrafo UVES, los científicos del ESO obtuvieron tres espectros de altísima calidad de HD 82943. Al examinarlos, se quedaron con la boca abierta: los tres espectros mostraban las huellas inconfundibles del litio 6, un isótopo de este elemento que no debería aparecer en una estrella madura como HD 82943, porque el litio 6 es extremadamente frágil, y si bien puede formar parte del material primigenio que forma a una estrella, no puede durar mucho. En las estrellas parecidas al Sol, cualquier átomo de litio 6 desaparecería durante sus primeros millones de años de vida: las fuertes corrientes de gases lo llevarían a capas internas de la estrella, donde las temperaturas son de 5, 10 o 15 millones de grados. Y el litio 6 no resiste temperaturas superiores a un millón y medio de grados. Más allá de eso se destruye y no hay vuelta que darle. Por lo tanto, encontrar las huellas de este isótopo en el espectro de HD 82943 fue una sorpresa mayúscula. Para peor, no se trataba de rastros demasiado sutiles: Israelian y los suyos calcularon que para dejar semejante marca en el espectro de la estrella, harían falta unos $3{,}2 \times 10^{44}$ átomos de litio 6, una verdadera insolencia. Y esa insolencia pedía a gritos alguna explicación.

UN BANQUETE ASTRONOMICO

La historia del litio 6 con los planetas es muy distinta. Como los planetas no alcanzan, ni por asomo, las temperaturas de las estrellas, pueden conservar sin problemas sus cantidades iniciales de este isótopo. Entonces, las cosas comenzarían a cerrar y la hipótesis de los planetas devorados sale sola: "la forma más simple de explicar estas observaciones es que uno o más planetas hayan caído hacia la estrella", dice el astrónomo Nuno Santos, uno de los científicos que participaron de esta investigación, cuyos resultados acaban de ser publicados en la revista *Nature*. Para respaldar las palabras de su colega, Israelian agrega: "no conocemos otros mecanismos que puedan explicar la presencia de litio 6 en HD 82943". Todo parece bastante razonable, pero ¿qué significan esos estimados $3{,}2 \times 10^{44}$ átomos de litio 6 que habría en las capas más externas de la estrella? Teniendo en cuenta las concentraciones de litio 6 en los integrantes de nuestro Sistema Solar, Israelian, Santos y sus colegas estiman que HD 82943 se ha devorado algún planeta tipo Júpiter –mayormente gaseoso– pero dos veces más masivo. O bien, algún planeta rocoso y metálico, estilo Tierra (más rico en litio 6 que Júpiter), pero con el triple de su masa. Pero también pudieron haber sido dos o más objetos menores. Es prácticamente imposible hacer un identikit de la o las víctimas, pero hay algo que parece indudable: la estrella HD 82943 se dio un flor de banquete.

JUEGOS (GRAVITACIONALES) PELIGROSOS

Este formidable banquete (o espantosa tragedia planetaria, según el punto de vista que uno elija) no pudo haber ocurrido hace demasiado tiempo, porque el litio 6 no dura mucho en las estrellas. Según Israelian, HD 82943 se devoró a su víctima –o a sus víctimas– "en tiempos recientes": hace menos de 30 millones de años. Pero también es posible que la catástrofe haya ocurrido hace algunos milenios, o incluso hace apenas unos años. Es muy difícil saberlo. Otra cuestión pendiente son los motivos del fenómeno. Una de las posibles variantes es que un planeta extremadamente cercano a la estrella (unos pocos millones de kilómetros) haya ido cayendo en forma gradual y espiralada hacia ella. Un kamikaze en versión un tanto exagerada. La otra posibilidad tiene que ver con una suerte de migración planetaria forzada: la repetida e insólita presencia de planetas extrasolares gigantes tan cerca de sus soles –algo completamente desconocido en el Sistema Solar– sería la consecuencia de las interacciones gravitacionales provocadas (y sufridas) por los propios planetas. En esos juegos de la gravedad, unos planetas afectarían a los otros, alterando sus órbitas, y arrojándolos a veces hacia el exterior del sistema y, otras veces, hacia el interior. Y en medio de esas fenomenales carambolas, algunos planetas podrían terminar muy cerca de sus estrellas, o directamente, estrellados contra ellas. Esos mundos extremadamente próximos a sus soles, y aquellos que han sido devorados, serían las dos caras de un mismo proceso.

Podemos sentirnos afortunados, porque la disposición actual de los planetas del Sistema Solar no representa ninguna amenaza para la Tierra: es prácticamente imposible que nuestro planeta salga disparado en dirección al Sol. De todos modos, dentro de 5 o 6 mil millones de años, nuestra estrella comenzará una lenta agonía. A medida que sus reservas nucleares se vayan agotando, sus capas más externas se irán hinchando progresivamente, arrasando con las órbitas de Mercurio, Venus, la Tierra y probablemente Marte.

HALLAZGO VALIOSO

En realidad, no es la primera vez que se detecta litio 6 en otras estrellas: anteriormente, otros estudios espectroscópicos sugirieron su presencia en otras estrellas. Pero lo cierto es que esas pistas eran sumamente precarias y no servían para sostener seriamente la hipótesis de los planetas devorados. Ahora la situación es muy distinta, porque los científicos europeos que detectaron el litio en HD 82943, utilizaron uno de los mejores telescopios del mundo, acoplado a un espectrógrafo de película. Por lo tanto, todos los astrónomos coinciden en que se trata de la primera evidencia realmente sólida de la existencia de este elemento en una estrella. El hallazgo adquiere un valor aún mayor si se tiene en cuenta que todo indica que esa estrella tiene, por lo menos, dos planetas girando a su alrededor. Por otra parte, la presencia de litio 6 es coherente con aquellas observaciones pioneras de hace unos años, que habían detectado otros elementos relativamente pesados en otras estrellas con planetas su alrededor. La fantasmal imagen de los planetas devorados aparece en ambos casos. De todos modos, y antes de hablar de un fenómeno medianamente común, hace falta tener a mano más casos tan firmes como el de HD 82943. Y por eso ya mismo se están encarando nuevos estudios espectroscópicos en otras estrellas. Habrá que ver entonces si la presencia del litio 6 (o de otros elementos "fuera de lugar") se repite una y otra vez, o si sólo se trata de una extravagancia química que delataría el triste final de unos pocos planetas.

En principio, podemos sentirnos afortunados, porque la disposición actual de los planetas del Sistema Solar no representa ninguna amenaza para la Tierra: es prácticamente imposible que nuestro planeta salga disparado en dirección al Sol. De todos modos, dentro de 5 o 6 mil millones de años, nuestra estrella comenzará una lenta agonía. A medida que sus reservas nucleares se vayan agotando, sus capas más externas se irán hinchando progresivamente, arrasando con las órbitas de Mercurio, Venus, la Tierra y probablemente Marte. Entonces, el Sol se habrá convertido en una gigante roja y no habrá salvación posible para nuestro planeta. De todos modos, podemos respirar aliviados, porque para eso faltan 5 o 6 mil millones de años. Y si la humanidad todavía sobrevive, con toda seguridad, ya se habrá mudado hacia otros rincones de la galaxia.

NOVEDADES EN CIENCIA

ANTIGUOS GRANJEROS MEXICANOS

Science La agricultura cambió para siempre la historia de la humanidad; ahora parece que en nuestro continente sus raíces son más antiguas de lo que se creía. Hace poco, la antropóloga Mary Pohl y un grupo de colegas de la Universidad del Estado de Florida descubrieron rastros de varios cultivos –intencionalmente enterrados– en distintos puntos a lo largo de la costa del Golfo de México. Inmediatamente quedaron sorprendidos por la antigüedad de esas pistas: tanto el polen como las capas del suelo fueron datados en 7 mil años de antigüedad. Y la sorpresa tenía un motivo más que justificado: esos rastros parecían hablar a las claras de algún tipo de agricultura prehistórica. Pero, hasta ahora, se aceptaba que esa actividad –al menos en la zona de México– había comenzado alrededor del año 4000 antes de Cristo, es decir, unos mil años más tarde. Pero la cantidad y la claridad de las evidencias encontradas por Pohl y su equipo parecen no dejar dudas: ya en el año 5100 antes de Cristo los antiguos pueblos mexicanos comenzaron a trabajar la tierra. Esa es más o menos la misma época en que los chinos comenzaron a cultivar el arroz. "Muchos creen que la agricultura se desarrolló en América mucho más tarde que en el Viejo Mundo –explica Pohl– pero esta y otras evidencias nos están demostrando que su aparición fue prácticamente contemporánea".

El largo y meticuloso trabajo de estos científicos norteamericanos reveló, también, que en la zona del actual estado mexicano de Tobasco, los antiguos granjeros no sólo se dedicaban al cultivo del maíz



sino también al de la mandioca y el algodón. Lo curioso es que, según dice Pohl, ninguno de esos cultivos era original de las tierras bajas de la costa del Golfo de México. Por lo tanto, su presencia allí delataría la existencia de un activo mercado y una circulación de semillas y plantas que se extendía desde la costa oeste de México hasta Sudamérica. Por otra parte, Pohl y los suyos encontraron claros signos de incendios en aquellas tierras antiguamente cultivadas y sospechan que es probable que esos incendios hayan sido intencionales para limpiar los campos de maleza, una técnica que aún hoy se sigue usando. Y hay más tela para cortar: este flamante hallazgo explicaría la posterior aparición de los olmecas, una civilización que sorprende a los historiadores, porque parece haber emergido en una región donde no se conocen otras culturas previas. Los claros signos del cultivo del maíz, mandioca y algodón encontrados a apenas unos kilómetros del mayor centro olmeca (La Venta), sugiere que en el comienzo, mucho antes de que aparecieran sus ciudades, había granjeros "pre-olmecas" trabajando la tierra.

La antigüedad de la agricultura mexicana puede sorprendernos; al fin de cuentas, estamos hablando de siete mil años. Pero también refleja una bisagra en la historia y la cultura de nuestra especie: los tiempos en los que los grupos de cazadores y recolectores nómades dieron paso a sociedades sedentarias que, gracias a la agricultura, pudieron asentarse en un lugar para vivir.

LIBROS Y PUBLICACIONES

EL HOMBRE QUE SÓLO AMABA LOS NUMEROS
La historia de Paul Erdös y la búsqueda de la verdad matemática
Paul Hoffman
Granica, 296 pp.



"Un matemático es una máquina de convertir café en teoremas", le gustaba decir a Paul Erdös (1913-1997), uno de los matemáticos más brillantes del siglo XX. Paul Erdös, que dedicó la mayoría de sus trabajos al estudio de los números primos, era *ese* tipo de personajes que a menudo se reconocen como "genios": hábiles, únicos, excéntricos e irrepetibles. Ese es, al menos, el costado que Paul Hoffman eligió para narrar su biografía. Y lejos de vulgarizar la figura de Erdös, esta elección, página por página, es un verdadero acierto. Hoffman –que entre otras cosas es editor de la *Encyclopaedia Britannica*– explota narrativamente asuntos tales como la discapacidad total que Erdös tenía para hacer cualquier cosa que no fuera matemática, las excentricidades de manejarse con un idioma inventado y la adicción a las anfetaminas. Pero, sin caer, ni siquiera por descuido, en el lugar común y trillado del "científico loco", cosa que hubiera echado todo a perder. Por el contrario, la dimensión humana y el tono íntimo, juegan constantemente con la búsqueda de la verdad y la belleza de la matemática y su historia. Hoffman, que acompañó a Erdös en sus últimos años, supo mezclar hábilmente las dosis biográficas justas, desordenadas sólo si se exige una cronología ortodoxa. Fragmentos y anécdotas funcionan como instantáneas, que son a la vez, puentes hacia algún teorema o problema matemático y enlaces con la vida y la obra de Fermat, Gauss, Gödel, Frege, Russell, Euler, Fibonacci y Cantor, entre otros. Entonces, *El hombre que sólo amaba los números* se transforma en un encuentro vívido y cercano, punto de reunión de todos los hombres que amaron la matemática por sobre todas las cosas. A veces, hasta enloquecer. ***F.M.***

AGENDA CIENTIFICA

VIERNES DE CIENCIA EN EL PLANETARIO
En la habitual reunión de los viernes de ciencia en el Planetario Galileo Galilei de la Ciudad de Buenos Aires, el próximo 1º de junio a las 18.30 expondrá el licenciado Sixto Giménez Benítez –profesor de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata– sobre "Astronomía maya".

LA CHARLA DE LOS VIERNES EN CIENCIAS EXACTAS
Darío Estrin –docente del Departamento de Química Inorgánica Analítica y Química Física– junto con Alejandro Crespo y Adrián Turjanski serán los encargados de exponer en la próxima charla de los viernes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Será el viernes 1º de junio a las 18 en el aula 5 del Pabellón de la Ciudad Universitaria y tendrá como título "Química computacional, o cómo hacer química sin ensuciarse las manos".

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

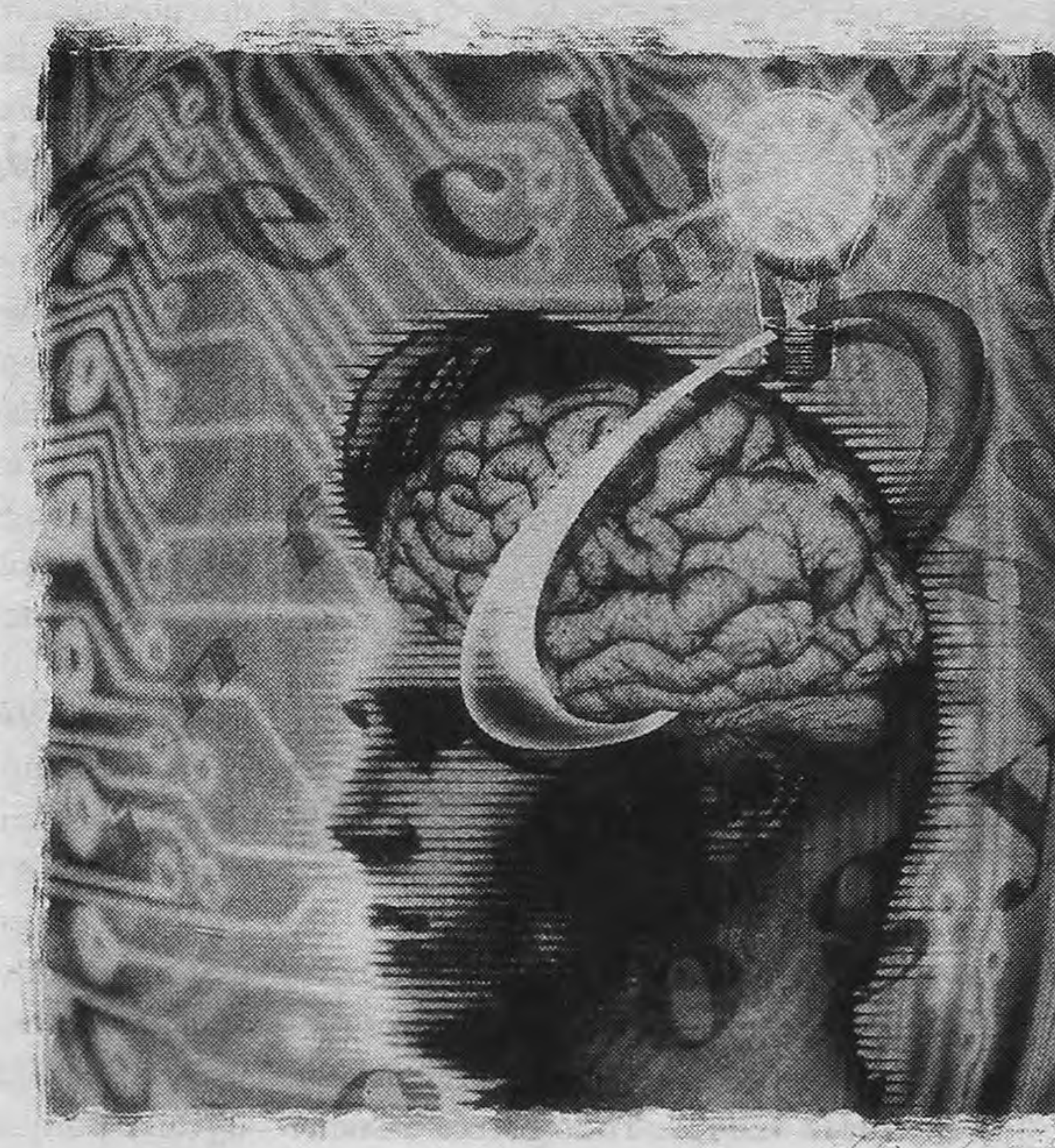
TECNOLOGIA

El cerebro informático

POR JUAN PABLO BERMÚDEZ

Será, nomás, que todo es cuestión de tiempo. Según dicen, dentro de muy poco se podrá manejar computadoras con el pensamiento. Lo que en muchas –pero muchas– obras de ciencia ficción es un tema recurrente podría, dicen, ser verdad. Las personas que sufren severos impedimentos físicos, como las parapléjicas, podrían escribir textos en una computadora, controlar una silla de ruedas o cambiar de canal –hacer *zapping*, digamos– en un aparato de televisión mediante un novedoso sistema tecnológico que utiliza las órdenes que emanan las señales eléctricas de sus cerebros.

Aunque todavía está en etapa experimental, la tecnología desarrollada por el Centro de Investigaciones Conjuntas (CIC) de la Comisión Europea, ubicada en la localidad italiana de Ispra posibilitó que algunas personas impedidas de utilizar sus manos pudieran escribir algunas palabras en la pantalla de una computadora mediante la emisión de sus señales eléctricas cerebrales. Manejarla con el pensamiento, en buen romance.



DEL CIBERESPACIO AL ESPACIO REAL

Los científicos del CIC que trabajan en el proyecto explicaron que el sistema consiste en untar con un gel el cabello del usuario para mejorar la conductividad de las señales eléctricas generadas en el cerebro y colocarle un casco de plástico con ocho electrodos sobre la cabeza. Un cable plano conecta los electrodos en un electroencefalógrafo (EEG) portátil que analiza las señales provenientes del cerebro. El EEG, a su vez, se conecta a una computadora personal con un software que convierte los pensamientos del usuario en un vector de 72 componentes, organizando los patrones del cerebro en tareas reconocibles, como elegir letras o dar órdenes para los movimientos de un videojuego.

Originalmente diseñado para facilitarles a personas con limitaciones físicas el acceso a Internet, la interfase cerebral puede ser usada para todo aquello que hacen las personas que no tienen disfunciones de ningún tipo. "Si podemos mejorar las actividades de una persona frente a la pantalla de una computadora, ¿por qué entonces no intentábamos algo que potenciara ese descubrimiento y que sirviese para que con el mismo principio un hombre con dificultades motrices utilice la computadora como una especie de lazarillo que haga lo que él quiere pero no puede?", se preguntaron los expertos cuando descubrieron que el sistema, al menos en las pruebas, funcionaba.

AJUSTANDO DETALLES

Quien se ilusione y suponga que el mes que viene podrá comprarse una computadora "que capta los pensamientos" en algún local de la avenida Santa Fe tiene que saber que todavía deberá esperar cuando menos un par de años. Porque el sistema aún no puede, por ejemplo, convertir el pensamiento de la letra "A" en una "A" en la pantalla. En cambio, sí es posible que distinga entre tres y cinco tareas mentales abstractas, como "izquierda", "relajarse", "cambiar" o "música". Esas tareas son predeterminadas por el usuario de acuerdo a sus requerimientos.

Cada tarea produce señales en un área diferente del cerebro, por lo que el programa no tiene problemas para diferenciarlas, al menos en teoría. Para los expertos del CIC, tanto los cuadripléjicos como otras personas con severas limitaciones físicas "tienen fuertes discapacidades motoras, pero habilidades mentales normales", por lo que necesitan una fuerte capacidad de concentración mientras el usuario le "enseña" a la computadora a reconocer sus pensamientos. Justamente éste, dicen, es unpunto a favor para el mejor aprovechamiento del programa, porque es el usuario quien tiene que "acostumbrar" a su ordenador a que ejecute con más o menos rapidez las acciones solicitadas.

De cualquier forma y aunque todavía falta un tiempo para verlas en acción, el proyecto promete ser un gran avance en cuanto a la utilización de los recursos informáticos para mejorar la calidad de vida de quienes sufren discapacidades. El problema, en todo caso, lo tendrán los escritores de ciencia ficción.

FINAL DE JUEGO

Donde se sigue con los comentarios referidos al origen del hombre moderno y sus derivaciones políticas

POR LEONARDO MOLEDO

–Hay algo que no me quedó claro –dijo Kuhn–, o mejor dicho no me quedó del todo claro el sábado pasado. Es cierto que la idea de extinguir a los Neanderthales no es muy simpática desde nuestro punto de vista actual políticamente correcto. Pero sospecho que no era ésa la fuente de inquietud.

–No –dijo el Comisario Inspector–, no era ésa la inquietud. Debo decir que deseo fervientemente que tanto los Neanderthales como las otras especies de hombres de la época se hayan extinguido solas y que no hayan sido extinguidas por nosotros de una manera activa, por decirlo de alguna manera.

–Sí –dijo Kuhn–, porque aunque no haya sido de una manera activa, de manera pasiva es seguro que contribuimos a extinguirlos, aunque sólo sea ocupando nichos de aprovisionamiento.

–Hay un cuento de Horacio Quiroga –dijo el Comisario Inspector–, o por lo menos estoy seguro de que es de Horacio Quiroga, que cuenta la historia del último Neanderthal. No me acuerdo el título ni en qué libro está, pero quizás alguno de nuestros lectores lo sepa. Con respecto a la inquietud, es la siguiente.

–Veamos –dijo Kuhn.

–Como había comentado el sábado pasado, todos los humanos actuales descienden de una única población africana, de diez mil personas, que logró sortear ese cuello de botella genético, ambiental y demográfico de hace cien mil años, crecer e invadir el resto del mundo. El asunto parece confirmado por pruebas concurrentes de la paleontología y la genética: el genoma de todos los seres humanos es absolutamente idéntico y sus variaciones, que dan origen a los distintos rasgos, son mínimos. Desde el punto de vista ideológico –y me refiero a la ideología igualitaria a rajatabla y políticamente correcta de la policía– resulta maravilloso.

–Bueno, ¿y entonces? –preguntó Kuhn.

–Y entonces, ocurre que, según parece, después de ese cuello de botella demográfico, la población de humanos empezó a expandirse y siguió un período de aislamiento de los distintos grupos que duró unos cincuenta mil años.

–¿Y?

–Y nada. Que durante esos cincuenta mil años por supuesto que hubo procesos de diferenciación cultural y física (aparición de los diferentes rasgos que vemos hoy entre los humanos actuales). Pero es muy posible que algunos evolucionistas consideren a esa diferenciación de rasgos culturales y físicos como un principio de diferenciación **evolutiva** y como un proceso de adaptación.

–Bueno, pero ¿qué importancia tiene?

–Tiene importancia, porque así como la evidencia del origen único barría con cualquier tesis racista, el hecho de que haya habido aislamiento genético y adaptaciones culturales muestra fisuras por las cuales los racistas podrían colarse otra vez. Si alguien es gradualista, y por lo tanto considera que la evolución sigue operando en este momento... –Bueno –dijo Kuhn–, pero los racistas se están batiendo en retirada.

–No tanto –dijo el Comisario Inspector–. No tanto. Cuando uno lee a los sociobiólogos, por ejemplo, o a los psicólogos evolutivos y en general a todos aquellos que atribuyen a cada rasgo cultural un valor evolutivo, aunque aclaren una y otra vez que no están hablando de valores, se tiene la sensación de estar leyendo a los lombrosianos del siglo pasado o, a veces, a los darwinistas sociales.

–Cincuenta mil años no es nada en materia de evolución –dijo Kuhn– y además el darwinismo social mostró ser un perfecto disparate, como lo prueba la genética.

–Ya lo sé –dijo el Comisario Inspector–. Simplemente, me da lástima que los resultados científicos ofrezcan fisuras desagradables.

–Bueno –dijo Kuhn–. En primer lugar, uno no puede pretender que los resultados científicos le **gusten**. En segundo lugar, esos resultados no indican nada. Es verdad que se pueden **inventar** fisuras, pero no por eso dejarán de ser fisuras inventadas. Y además son provisorios, cambiantes, poco establecidos y relativamente primitivos.

–Desde ya –dijo el Comisario Inspector, poco convencido– desde ya.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Comparten la inquietud del Comisario Inspector Díaz Cornejo? ¿Y por qué sigue sin haber un nuevo enigma?